



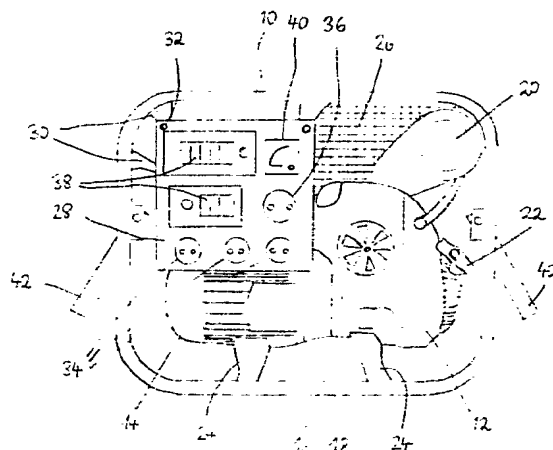
⑦1 Anmelder:
Fa. Hermann Silbernagel, 6800 Mannheim, DE

⑦4 Vertreter:
Ratzel, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6800
Mannheim

⑦2 Erfinder:
Silbernagel, Hermann, 6800 Mannheim, DE; Gratz,
Jürgen, 6921 Angelbachtal, DE

⑤4 Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger

Die Sicherheitseinrichtung enthält einen Isolationswäch-
ter (56) und einen Fehlerstromschutzschalter (58) sowie ge-
gebenenfalls die entsprechenden Sicherungsautomaten.
Der übliche Erdungsspieß eines Ersatzstromerzeugers ent-
fällt.



Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitseinrichtung (54) einen Isolationswächter (56) und einen Fehlerstromschutzschalter (58) sowie gegebenenfalls die entsprechenden Sicherungsautomaten enthält.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationswächter (56) auf jede Phase des zu überwachenden Wechselstromnetzes eine Gleichspannung gibt und einen Isolationsfehler anhand des Abfließens der Gleichspannung gegen Erde detektiert.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei ungeerdetem Netz der Isolationswächter (56) einen Isolationsfehler einer einzigen Phase zwar anzeigt, den Ersatzstromerzeuger aber nicht notwendigerweise vom Netz trennt.
4. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Isolationsfehler in zwei oder mehr Phasen die Sicherheitseinrichtung anspricht und den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennt.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationswächter (56) eine Ansprech-Verzögerung aufweist.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehlerstromschutzschalter (58) die Summe aller in dem Leitungsnetz fließender Ströme ermittelt, indem beispielsweise alle Verbraucheranschlüsse eines Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sind, und bei signifikanter Abweichung von der Stromsumme Null den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennt.
7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitseinrichtung ein für den Reihenaufbau in Verteilungen geeignetes Isolationsgehäuse (28) hat.
8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolationsgehäuse (28) mit Schnellbefestigungsmitteln versehen ist, die insbesondere ein Aufschrauben auf Normprofilsschienen z. B. nach DIN 46277 ermöglichen können.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger.

Ersatzstromerzeuger, sog. Notstromaggregate, finden beispielsweise auf Baustellen, insbesondere Straßen- und Autobahnbaustellen Verwendung, wo kein zentrales elektrisches Versorgungsnetz zur Verfügung steht. Wie alle Ersatzstromversorgungsanlagen, unterliegen die mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger besonderen Sicherheitsanforderungen nach DIN und VDE, durch die das Auftreten gefährlicher Berührungsspannungen vermieden werden soll.

Die Sicherheitsanforderungen machen es nach dem Stand der Technik erforderlich, den Generator und alle Masseteile eines mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeugers zu erden. Dies geschieht durch Staberdung mittels eines Erdungsspießes. Je nach Standort des

Ersatzstromerzeugers, macht es aber bisweilen Schwierigkeiten, den Erdungsspieß ordnungsgemäß ins Erdreich zu treiben. Auch wird gelegentlich die Erdung vergessen oder einfach aus Bequemlichkeit unterlassen. Die Sicherheitsvorschriften werden so unterlaufen, mit der Folge, daß gefährliche Berührungsspannungen im Ersatzstromversorgungsnetz nicht mit Sicherheit vermieden werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine konstruktiv unaufwendige, robuste und garantiert funktionstüchtige Sicherheitseinrichtung für mobile und/oder stationäre Ersatzstromerzeuger anzugeben, die eine Staberdung überflüssig macht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Sicherheitseinrichtung, die einen Isolationswächter und einen Fehlerstromschutzschalter enthält. Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ferner die entsprechenden Sicherungsautomaten.

Durch die Kombination von Isolationswächter und Fehlerstromschutzschalter wird der einwandfreie Isolationszustand des Ersatzstromversorgungsnetzes und das Nichtauftreten von Fehlerströmen unabhängig voneinander überwacht, was einen höchstmöglichen Grad an Sicherheit garantiert. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung genügt damit den einschlägigen Normen nach DIN und VDE, ohne daß eine besondere Erdung von Masseteilen des Ersatzstromerzeugers erforderlich wäre. Das Setzen eines Erdungsspießes entfällt und kann deshalb nicht mehr vergessen oder aus Nachlässigkeit übergangen werden. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ist unbedingt wirksam, ohne daß irgendein Bedienungseingriff erforderlich wäre.

Der Isolationswächter kann auf jede Phasenleitung des zu überwachenden Wechselstromnetzes eine Gleichspannung geben und einen Isolationsfehler anhand des Abfließens der Gleichspannung gegen Erde detektieren.

Bei einem Isolationsfehler in zwei Phasenleitungen muß die Sicherheitseinrichtung ansprechen und den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennen. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Ersatzstromerzeuger schon bei einem Isolationsfehler in einer einzigen Phasenleitung vom Netz zu trennen, um zusätzliche Sicherheit zu gewinnen.

Der Isolationswächter kann eine Ansprech-Verzögerung aufweisen und beispielsweise bei einem Isolationsfehler nach ca 1 Sec. ansprechen. Dadurch wird der Einfluß kurzzeitiger Erdschlußwischer ausgeschaltet.

Der erfindungsgemäß als Teil der Sicherheitseinrichtung vorgesehene Fehlerstromschutzschalter ermittelt die Summe aller in dem Ersatzstromversorgungsnetz fließender Ströme. Hierzu können beispielsweise alle Verbraucheranschlüsse des Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sein. Bei ordnungsgemäßen Betrieb ergibt sich die Stromsumme Null. Sollte aber ein Teil des abgenommenen Stromes durch eine Fehlverbindung, beispielsweise Körperschluß oder anderweitigen Erdschluß, zur Erde abfließen, so ergibt sich eine Abweichung von der Stromsumme Null, die bei Erreichen einer vorgegebenen Schwelle zu einer Trennung des Ersatzstromerzeugers vom Netz führt.

Isolationswächter und Fehlerstromschutzschalter der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung sind in einem Isolationsgehäuse untergebracht, das fest an den Ersatzstromerzeuger angebaut ist. Das Isolationsgehäuse kann in seinen Abmessungen so gestaltet sein, daß es für den Reihenaufbau in Verteilungen geeignet ist. In einer

bevorzugten Bauform weist das Isolationsgehäuse Schnellbefestigungsmittel auf, die ein Aufsnappen auf Normprofilschienen z. B. nach DIN 46 277 ermöglichen können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Teilweise schematisch zeigt

Fig. 1 die Draufsicht eines mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeugers,

Fig. 2 einen Schaltplan.

Bezugnehmend auf **Fig. 1**, hat der Ersatzstromerzeuger ein Gehäuse **10**, das einen Verbrennungsmotor **12** und einen daran angekoppelten Generator **14** enthält. Oberhalb des Verbrennungsmotors **12** befindet sich ein Kraftstofftank **16** mit einem Tankdeckel **18**. Weiterhin erkennt man einen Luftfilter **20** und einen Starterseilzug **22** des Motors **12**. Letzterer ist ebenso wie der Generator **14** über Streben **24** mit dem Rahmen des Gehäuses **10** verbunden. Einzelne Teile des Motors **12** wie z. B. der Luftfilter stehen auf einem Zwischenboden **26** des Gehäuses auf, der gitterförmig gestaltet ist.

Oberhalb des Generators **14** ist die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung fest in den Ersatzstromerzeuger eingebaut. Die Sicherheitseinrichtung hat ein Isolationsgehäuse **28**, das über Streben **30** mit dem Rahmen des Gehäuses **10** verbunden ist. Das Isolationsgehäuse kann insbesondere mit den Streben **30** verschraubt sein; entsprechende Montageschrauben sind bei **32** angedeutet. Der von dem Generator **14** erzeugte Drehstrom ist über die Sicherheitseinrichtung geführt und wird an Steckdosen des Isolationsgehäuses **28** abgenommen. Man erkennt je eine Steckdose **34** für die drei Phasen des Drehstroms sowie eine demgegenüber modifizierte Steckdose **36** für den Anschluß des Wechselstroms. Die Steckdosen **34**, **36** können gängigen Normen entsprechen.

Das Isolationsgehäuse **28** enthält einen Isolationswächter und einen Fehlerstromschutzschalter. Weiter sind diverse Sicherungsautomaten **38** vorgesehen, die nach Größe und Anzahl entsprechend den Erfordernissen des Aggregats gewählt sind. Schließlich ist noch ein Voltmeter **40** zur Messung der Netzspannung vorhanden.

Das Isolationsgehäuse **28** der Sicherheitseinrichtung kann für den Reihenaufbau in Verteilungen, insbesondere in modernen Flachverteilungen, ausgelegt sein und Schnellbefestigungsmittel zum Aufsnappen auf Normprofilschienen z. B. nach DIN 46 277 aufweisen.

Der Ersatzstromerzeuger kann an zwei Handgriffen **42** getragen werden, die an gegenüberliegenden Seiten des Ersatzstromerzeugers an den Häuserahmen **10** angelenkt sind.

Fig. 2 zeigt die Schaltung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung. Vom Generator **14** kommen drei Phasenleitungen **44** und ein Nulleiter **46**. Verbraucheranschlusseitig sind drei Phasenleitungen **48**, ein Nulleiter **50** und ein Schutzkontakt **52** vorgesehen. Die Anschlußverbindung zwischen Generator **14** und den Verbrauchern läuft über die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung **54**. Im einzelnen ist über Verbindungsleitungen **60** je eine der generatorseitigen Phasenleitungen **44** mit einer der verbraucherseitigen Phasenleitungen **48**, und über eine Verbindungsleitung **62** der generatorseitige Nulleiter **46** mit dem verbraucherseitigen Nulleiter **50** verbunden.

Die Sicherheitseinrichtung **54** enthält einen Isolationswächter **56** und einen Fehlerstromschutzschalter **58**. Der Isolationswächter **56** hat Anschlüsse zu jeder

der Phasenverbindungsleitungen **60** und einen Referenzanschluß **70** zu dem verbraucherseitigen Schutzkontakt **52**, der geerdet ist. Der Isolationswächter **56** überlagert den zu überwachenden Drehstromphasen eine Gleichspannung. Ein möglicher Isolationsfehler einer der Phasenleitungen wird durch Abfließen dieser Gleichspannung gegen Erde detektiert. Der Isolationswächter **56** hat dabei eine Ansprech-Verzögerung, die die Einflüsse kurzzeitiger Erdschlußwischer ausschaltet.

Ein anhaltender Isolationsfehler, der beispielsweise durch Erd- oder Körperschluß hervorgerufen sein kann, kann optisch und akustisch an Signaleinrichtungen angezeigt werden. Ein Isolationsfehler eines Phasenleiters **48** im ungeerdetem Netz gibt noch keinen Anlaß, den Generator **14** vom Netz zu trennen, da durch diesen Fehler keine gefährlichen Berührspannungen auftreten können. Bei einem Isolationsfehler in mehreren Phasenleitungen **48** erfolgt dagegen mittels des Fehlerstromschutzschalters **66** eine prompte Trennung vom Netz. Der Fehlerstromschutzschalter **58** ermittelt die Summe aller in dem Leitungsnetz fließender Ströme. Hierzu können beispielsweise alle Verbraucheranschlußleitungen des Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sein. Bei fehlerfreiem System ist die Stromsumme gleich Null. Erst wenn ein Teil des abgenommenen Stromes über eine Fehlverbindung, beispielsweise Körperschluß oder anderweitigen Erdschluß, gegen Erde fließt, wird die Stromsumme ungleich Null, und bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle wird der Generator **14** vom Verbrauchernetz getrennt. Der Fehlerstromschutzschalter **58** hat dazu Schaltkontakte **74** in allen drei Phasenverbindungsleitungen **60** sowie der Nulleiter-Verbindungsleitung **62**.

Für die Anzeige des Isolationswächters **56** sind verschiedene Varianten denkbar. In einer ersten Bauform wird nur für die Dauer eines bestehenden Fehlers ein Signal ausgelöst, das automatisch erlischt, wenn der Fehler beseitigt ist. In einer zweiten Bauform dauert das Fehlersignal an, auch nachdem ein ordnungsgemäßer Isolationszustand wieder hergestellt ist, und es bedarf eines besonderen Schalteingriffs, um die Sicherheitseinrichtung wieder in Ruhestellung zu versetzen.

In einer dritten Bauform wird der Fehlerstromschutzschalter durch den Isolationswächter ausgelöst und das Aggregat spannungslos weiterbetrieben.

Eine Prüftaste an der Sicherheitseinrichtung ermöglicht es, deren ordnungsgemäßes Funktionieren zu überprüfen. Bei Betätigung der Prüftaste erfolgt Signalangabe bzw. Trennung des Generators **14** vom Netz.

Die Kombination von Isolationswächter **56** und Fehlerstromschutzschalter **58** der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung **54** garantiert äußerste Sicherheit, ohne daß eine besondere Erdung des Generators und der Masseteile des Ersatzstromerzeugers erforderlich wäre. Der bislang an Ersatzstromerzeugern stets vorhandene Erdungsspieß kann entfallen. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung **54** genügt den einschlägigen Vorschriften, insbesondere DIN 57 530 Teil 1 (VDE 0530 Teil 1), DIN 57 100 Teil 728 (VDE 0100 Teil 728), DIN 57 100 Teil 560 (VDE 0100 Teil 560), DIN 57 100 Teil 410 (VDE 0100 Teil 410), VDE 0100 § 53, 5/73.

Liste der Bezugszeichen

- 10** Gehäuse
- 12** Motor
- 14** Generator

16	Tank	
18	Tenkdeckel	
20	Luftfilter	
22	Seilzug	
24	Strebe	5
26	Zwischenboden	
28	Isolationsgehäuse	
30	Strebe	
32	Schraube	
34, 36	Steckdose	10
38	Sicherungsautomat	
40	Voltmeter	
42	Handgriff	
44	Phasenleitung	
46	Nulleiter	15
48	Phasenleitung	
50	Nulleiter	
52	Schutzkontakt	
54	Sicherheitseinrichtung	
56	Isolationswächter	20
58	Fehlerstromschutzschalter	
60	Phasenverbindungsleitung	
62	Nulleiterverbindungsleitung	
68	Isolationswächteranschluß	
70	Referenzanschluß	25
72	Erdung	
74	Schaltkontakt	

30

35

40

45

50

55

60

65

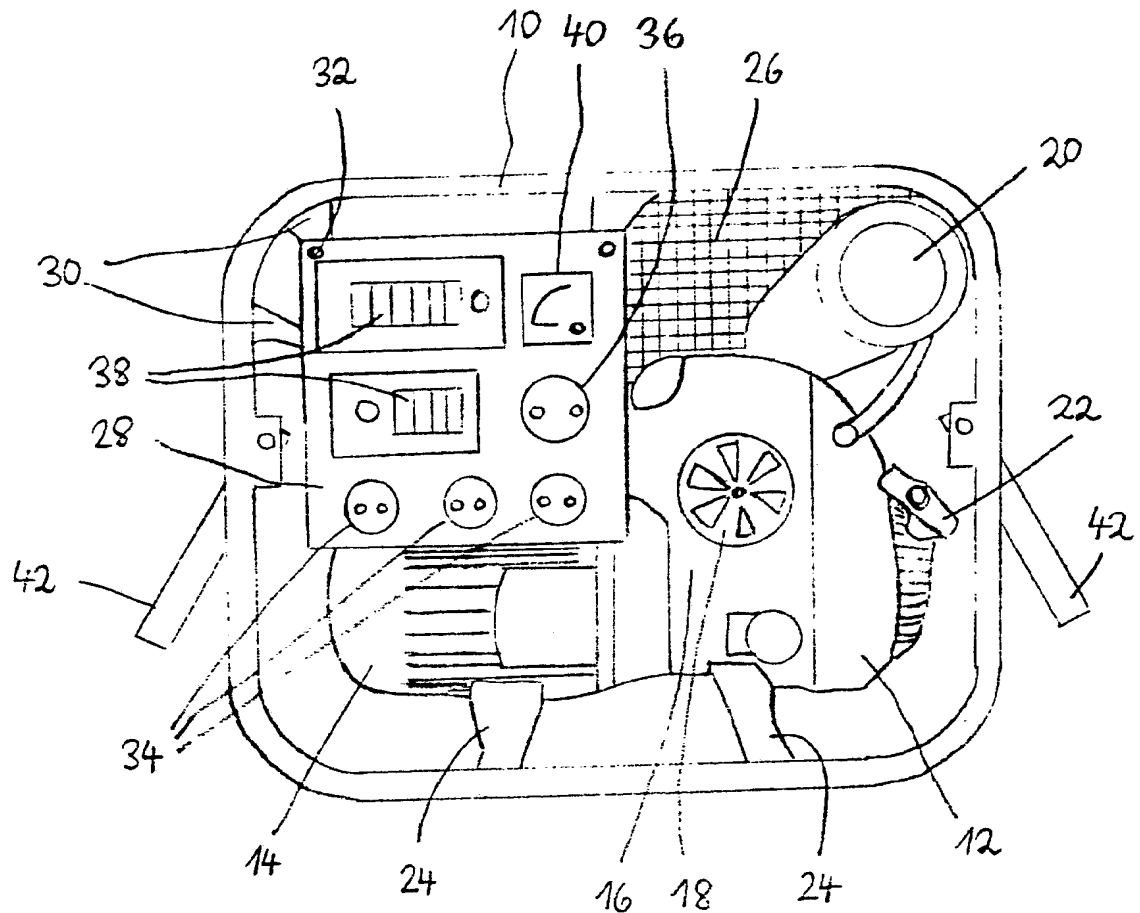


Fig. 1

3528148

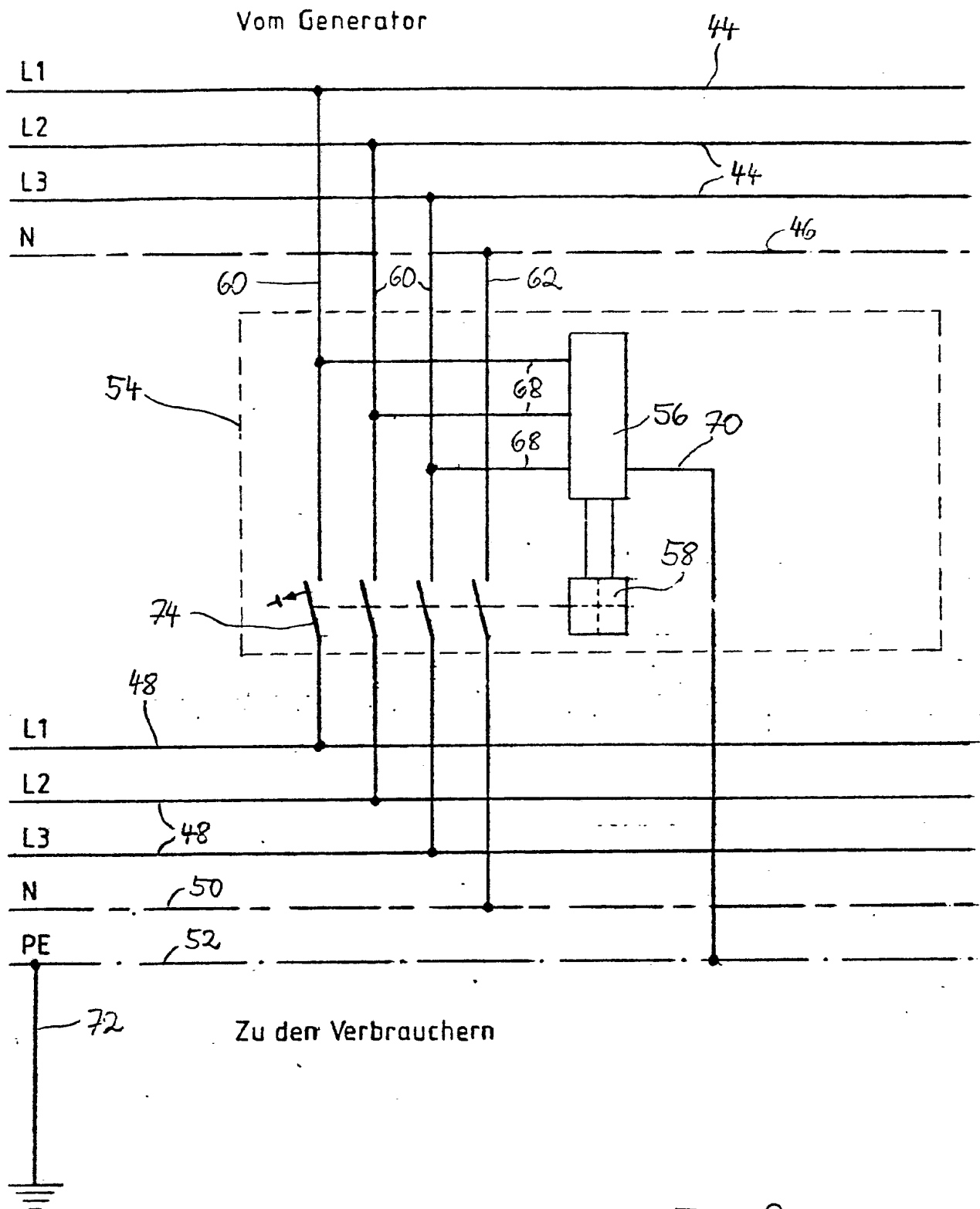


Fig. 2